

鸭绿江口中国蛤蜊生物学初步研究*

王子臣 刘吉明** 朱岸** 李文姬**

(大连水产学院)

沈 永 忱

(丹东市水产研究所)

提 要

本文对中国蛤蜊生物学进行了初步研究。中国蛤蜊生活在水温 $-1.9-31.5^{\circ}\text{C}$ 、盐度 $8.6-34.8\%$ 的浅海或潮间带,埋栖在2—7厘米深的泥砂中,移动性较强。成体以浮游硅藻类为主要食物。1、2龄时生长迅速;3龄后生长缓慢。六月初软体部丰满,鲜出肉率为40.32%。中国蛤蜊雌雄异体,满1龄性成熟。繁殖期在五月下旬到九月间。五月下旬表层水温 $14-15^{\circ}\text{C}$ 时有少量产卵。性细胞分批成熟分批排放。卵子在胚胎期即能接受精子,并能进行正常的受精发育,可进行人工解剖授精。可用阴干、流水、升温等方法,诱导其产卵。胚胎发育适宜温度的下限在 16°C 左右。

中国蛤蜊 *Macra chinensis* Philippi 是一种经济贝类,主要分布于日本、朝鲜和我国黄海北部鸭绿江口附近。辽宁省的兴城、大连以及山东省青岛等地曾有过记载。

关于中国蛤蜊的外部形态,中国科学院海洋研究所无脊椎动物室有过简要描述^[1];关于中国蛤蜊的形态变异和生长^[2]、发生同温度和比重的关系^[3],日本有过报道。本文对中国蛤蜊的形态构造、生活习性、繁殖习性及胚胎发育等方面进行了较系统的研究,现将研究结果报告如下。

材 料 和 方 法

1. 形态与解剖观察标本,取自鸭绿江口。

2. 性腺发育观察,是通过组织切片进行的。自三月三十一日至五月上旬,每十天固定一次标本(6—10个),六月以后每十五天左右固定一次标本。标本经10%福尔马林固定,石蜡包埋切片,苏木精-伊红染色,进行镜检分期。分批取样进行性比观测,计算出雌、雄各占总数的百分比。

3. 胚胎发育试验在辽宁省东沟县海洋红农场的对虾育苗室中进行,试验水体为20.4

* 宋桂荣、余君同、于惠泗、许志佳、牟均素等同志做了部分工作。试验得到东沟县海洋红农场的大力支持,在此表示感谢。

** 大连水产学院海水养殖专业82届毕业生。

立方米,培育用水,在D型幼虫期以前,直接来自对虾养成池;此后期的用水,经2—4层200号筛绢过滤后使用。

4. 测定生长用的标本,取自鸭绿江口中国一侧的大鹿岛前滩。根据贝壳的生长纹,推算其年生长值。每次随机取样100个标本,测定其出肉率。

5. 海区浮游生物调查,采用 $N \times 79$ 浮游生物网,在大鹿岛浅海区拖取,每月一次,经固定后镜检。

6. 食性分析是采用刚捕获的标本,解剖胃含物进行镜检鉴别。

7. 海区表层温度和盐度,采用国家海洋局北海分局大鹿岛海洋站的观测资料。

结 果

(一) 形态构造

1. 外部形态

中国蛤蚶属于瓣鳃纲 Lamellibranchia 真瓣鳃目 Eulamellibranchia 蛤蚶科 Mactridae 蛤蚶属 Mactra, 中国蛤蚶贝壳略呈三角形,两壳对称,4厘米以上个体壳高为壳长的 $\frac{3}{4}$,壳宽为壳长的 $\frac{1}{2}$ 。壳顶略偏向前,外韧带不明显。壳面黄褐色,无放射肋,但由壳顶至腹缘有宽度不等的浅黄色与黄褐色相间的放射带或放射条纹。同心状生长纹明显,愈近腹缘生长纹愈粗大。壳内面银白色,壳顶内面为蓝紫色,幼贝更加明显。后闭壳肌痕略大于前闭壳肌痕,在前后闭壳肌上方各有一缩足肌痕。外套囊深,末端纯圆,外套肌痕宽大末端尖。左右两壳各具一主齿,左主齿呈“人”字形;右主齿呈“八”字形。左壳前后方各一齿,单片;右壳前后方齿为双片。内韧带槽位于壳顶基部,内嵌有褐色三角形的内韧带,位于主齿后方。

2. 内部构造

(1) 外套膜与水管 外套膜包围整个软体部,边缘厚,中央薄而透明,在背缘愈合,并在后缘愈合形成两个水管。水管短而粗,两个水管紧靠,但互不相通。出水管较入水管细而短,位于入水管之上,其末端有一细而透明的薄膜,随着水管外伸撑起呈圆筒形;两水管的末端呈红色并具有触手,入水管触手多于出水管触手。入水管与外套腔相通,水管壁后端连接水管附着肌。

(2) 斧足 位于身体腹面,两侧扁平呈斧刀状,白色或淡红色,斧足端部的横切面为菱形,足基部包埋着内脏囊,足后端内部有晶杆伸入。

(3) 闭壳肌 后闭壳肌大于前闭壳肌,略呈方柱形体,前闭壳肌近圆柱体,前后闭壳肌上方各有一缩足肌。

(4) 鳃 身体左右各有鳃两片^[2]内外鳃形状不同,外鳃小于内鳃,内外鳃在背缘与内脏囊相连,内鳃的前端与唇瓣相接,两侧鳃的基部在身体后部末端愈合,后闭壳肌后端近出水管处连接。鳃的构造如图1。

(5) 消化系统 唇瓣位于鳃的前方,呈三角形,宽大,四个唇瓣基部愈合,中间为一横裂状的口,唇瓣相对面有褶皱。食道较短,是接口与胃的食物通道。胃,囊状,胃壁上方

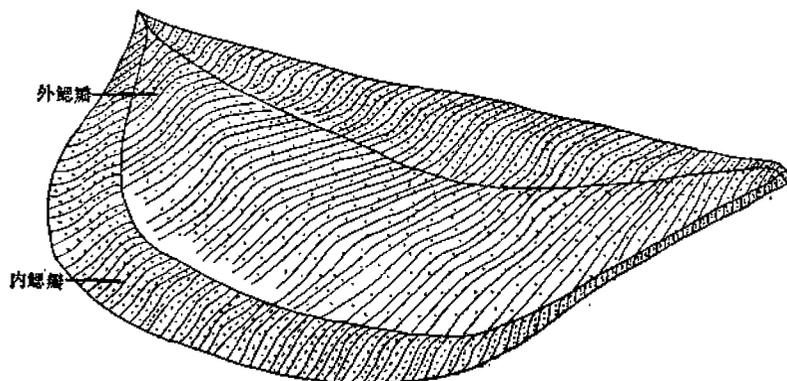


图1 中国蛤蜊鳃的构造

附一胃循,分大小两叶,大叶与晶杆上端连接,胃与晶杆囊相通。晶杆囊长,晶杆囊壁由单层柱状上皮细胞组成,其上生有致密细长的纤毛。晶杆半透明,中间粗大,两端尖细一端伸入胃内;另一端伸入足后部内方。胃被黄褐色消化盲囊包围,肠极长,从胃后部下腹面至消化盲囊基底部盘旋数圈后再沿胃后部向上。末端是直肠,通过心室,延行至后闭壳肌上方。肛口开口与出水管相通。(图2)

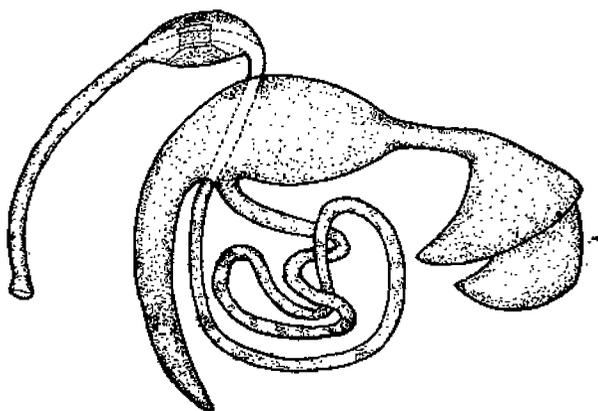


图2 中国蛤蜊的消化系统

(6) 心脏 位于壳顶下方、内脏囊背侧,被透明薄膜状围心腔包围。心室囊状,被直肠穿过。心耳两个,三角形,连接于心室左右两侧呈薄膜囊状。围心腔内充满腔液。

(7) 生殖系统 繁殖季节,生殖腺从消化盲囊的表面一直伸入足基部。雌性生殖腺紫红色;雄性生殖腺为乳白色或桔黄色。滤泡明显,生殖管呈树枝状,生殖孔位于后闭壳肌两侧前的腹脊侧面。非生殖季节很难发现。

(8) 神经系统 脑侧神经节一对,位于口上方、唇瓣基部,由此发出三对神经,控制唇瓣、前闭壳肌、外套膜的运动。脏神经节一对,位于身体后部、后闭壳肌内侧与内脏囊的连接处,它发出几对神经,控制心脏、鳃、外套膜和水管的运动。足神经节,位于足基部、胃下方,发出若干神经控制足的运动。(图3)上述各神经节均为橙红色。

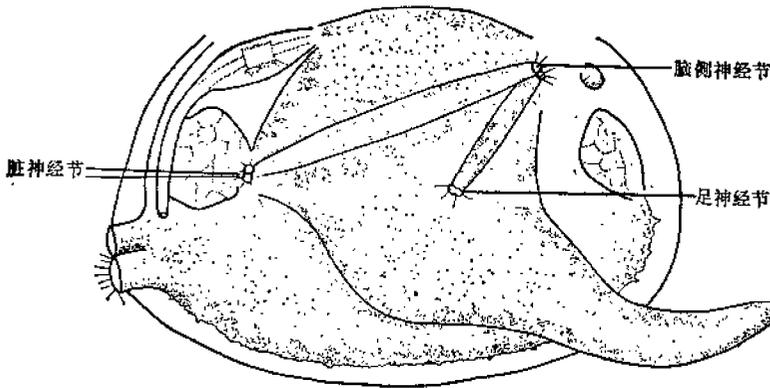


图3 中国蛤蜊的神经系统

(二) 生态习性

1. 生活环境

中国蛤蜊栖息在水流畅通、饵料丰富的近河口浅海处,以 2—5 米水深处数量为多,潮间带(常见中下潮区)及 10 米水深处也有分布。中国蛤蜊埋栖在 2—7 厘米深的砂泥底,栖息的滩质主要以直径 0.09—0.015 毫米的细砂为主。在潮间带生活的中国蛤蜊露空 1—2 小时可正常生活;春秋季节起捕的离水 3—4 天仍能存活。

中国蛤蜊栖息的鸭绿江口附近沿海,历年来最低表层水温为 -1.9°C ;最高表层水温为 31.5°C 。盐度范围为 8.6—34.8‰。由于中国蛤蜊生活在河口附近,雨季有大量淡水注入,盐度周年变化幅度较大(图 4),它对盐度的变化有较强的适应性。

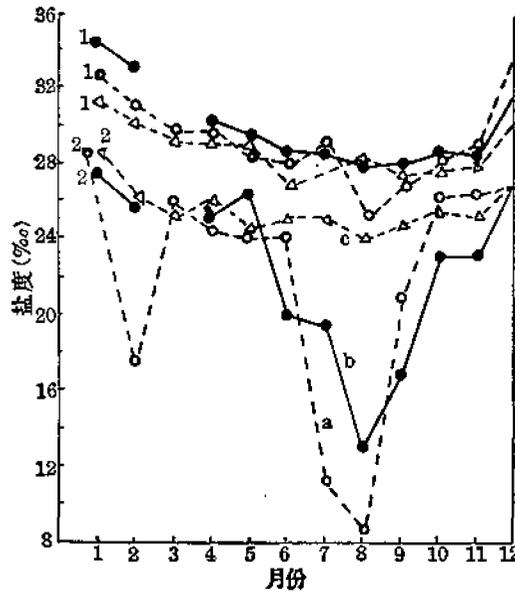


图4 盐度变化曲线

1为最高极值;●—● 66年曲线;○…○ 67年曲线
△…△ 76年曲线; 2为最低极值

中国蛤蜊移动性较强,具有“转滩”习性,其“转滩”机理目前尚不清楚。“转滩”方式有两种,一种方式是先用强壮的足猛蹬滩底或海水,同时贝壳急骤收缩,将外套腔内积存的海水排出体外形成水流,进行快速游泳;另一种方式是先将外套腔内积存的海水迅速排出,贝壳快速闭合,使外套腔内充气而减轻自身重量,随潮流漂浮于海水表层。中国蛤蜊的“转滩”通常以群体方式进行。

2. 食性

通过对胃含物的镜检分析,发现其食物组成大多数是硅藻类,也有原生动物等。分属于圆心硅藻目 Centrales 圆筛藻属 *Coscinodiscus*、直链藻属 *Melosira*、弯角藻属 *Eucampia*、小环藻属 *Cyclotella*、几内亚藻属 *Guinardia*、三角藻属 *Tricratiun*、辐间藻属 *Actinoptychus*;羽纹硅藻目 Pennales 海线藻属 *Thalassionema*、卵形藻属 *Cocconeis*、茧形藻属 *AmphiProra*、双壁藻属 *DiPloneis*、舟形藻属 *Navicula*、曲舟藻属 *Pleurosigma*、菱形藻属 *Nitzschia*;甲藻类多甲藻属 *Peridinium*;原生动物类:拟铃虫属 *Tintinnopsis*、类铃虫属 *Codonellopsis*、网纹虫属 *Favella*;其它还有动物卵、双壳类D型幼虫、挠足类、无节幼体和有机碎屑等。

在整个食物组成中,以圆筛藻数量最多。用浮游生物网拖取海区中浮游生物,经鉴定发现,除大型浮游生物(如夜光虫、挠足类、箭虫、枝角类等)不能被摄食外,其它种类与胃含物基本一致。五月份水体中圆筛藻数量减少,出现了动物卵和D型幼虫,而胃含物中也有动物卵和D型幼虫,圆筛藻的数量减少。海区中食物成份变化导致胃含物中食物成份的变化,由此可见,中国蛤蜊对食物无严格的选择性。这种机械的滤食方式决定了胃含物组成成份在不同海区、不同季节与其生活环境中食物种类组成的基本一致性。

3. 生长

从贝壳生长纹测量结果表明,3龄前生长速度快,1—2龄个体生长最快,3龄后生长缓慢,(图5);由图5可以看出,1龄个体壳长在3厘米左右;2龄为4—5厘米;3龄为5厘米以上。6厘米以上的个体极少,仅发现7厘米为目前已知最大个体,这并不说明其寿命和生长局限于此,而是捕捞过度所致。

三月底刚捕捞的标本无明显新生壳出现;四月下旬采集的标本能明显见到在贝壳腹缘有2—3毫米的新生层,四月份水温在4—14°C之间,月平均水温8°C。四月下旬平均水温在10°C以上,滩面上分布着数量较多的小稚贝,其中小个体壳长2.4毫米、壳宽1.0毫米,壳高1.9毫米。到七月上旬这批小稚贝长到壳长12.8毫米、壳宽5.7毫米、壳高9.9毫米。

鲜出肉率测定,五月为35.4—35.71%,六月上旬为40.32%,六月中旬为35.84%。六月初软

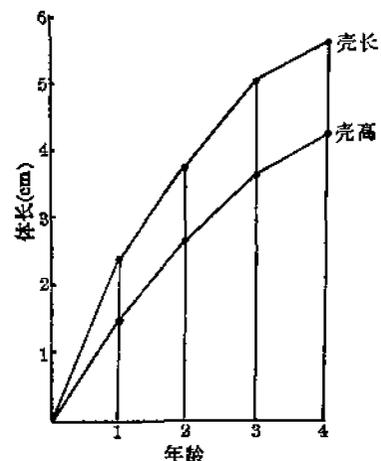


图5 中国蛤蜊的贝壳生长曲线

表1 不同时期中国蛤蜊的鲜出肉率及雌雄比

时间	壳长×壳宽×壳高(厘米)	总重(克)	肉重(克)	壳重(克)	鲜出肉率(%)	雌雄比	测定个数
5月13日	5.45×2.71×4.20	1150	550	1000	35.48		100
5月15日	5.50×2.76×4.18					136:161	297
5月21日	4.40×2.08×3.29	910	325	585	35.71	53:44	97
6月7日	5.21×3.91×2.54	1885	760	1125	40.32	47:53	100
6月14日	5.59×2.87×4.26	1130	405	725	35.84		50
6月14日	壳长4—5厘米					60:42	102

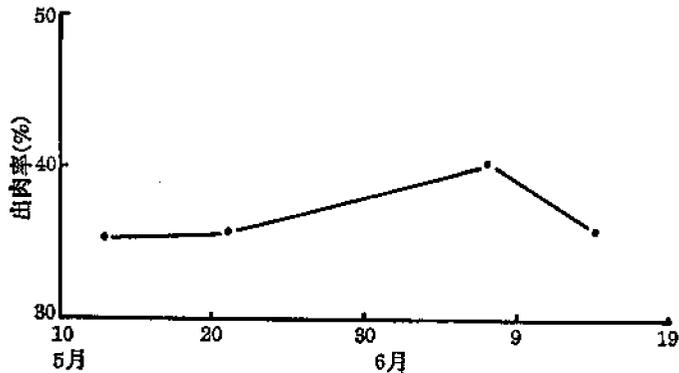


图6 鲜出肉率变化曲线

体部最丰满。(图6)

(三) 繁殖习性

1. 性成熟年龄与繁殖季节

中国蛤蜊满1龄性成熟,繁殖期始于五月下旬。自然海区表层水温在14—15°C时有少量产卵,此时同一性腺切片有三种情况同时存在:

- ①滤泡腔中具备受精能力的初级卵母细胞已排出,梨形卵沿滤泡壁排列或游离。
- ②滤泡腔中存在着具备受精能力的初级卵母细胞。
- ③由新形成的滤泡生殖上皮刚增生出数量不多的卵原细胞。

由此可见,中国蛤蜊的生殖细胞是分批成熟、分批排放的。而且,在繁殖期初始的五月下旬,发现有些个体的性腺刚开始发育,这就决定了中国蛤蜊具有较长的繁殖期。

通过切片观察,其性腺发育可分为以下四期:

I 增殖期: 三月——四月中旬。平均水温4—9°C,肉眼不能分辨雌雄。切片观察,三月底雄性滤泡直径为98 μ ,滤泡内分布着由生殖上皮中的原始生殖细胞分裂增生而来的精原细胞,并有少量初级精母细胞。雌性滤泡大小不均,相差很大。有圆形、椭圆形、袋状,滤泡直径140 μ ,卵原细胞直径17 μ 。四月中旬,雄性滤泡直径增大到126 μ ,内有精原细胞、初级精母细胞;雌性滤泡直径增大至264 μ ,卵原细胞直径20.4 μ ,细胞内卵黄粒稀少,滤泡间的结缔组织不断减少。(图7、图8)

II 成熟期: 四月下旬——五月中旬。平均水温10—15°C,肉眼可辨别雌雄,生

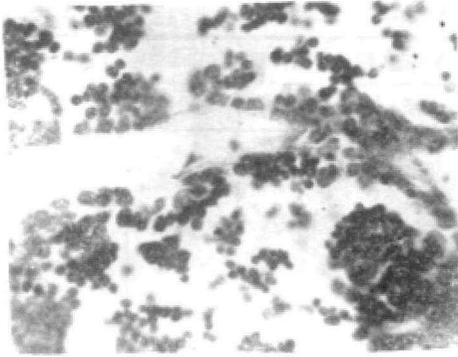


图 7 增殖期雄性生殖腺

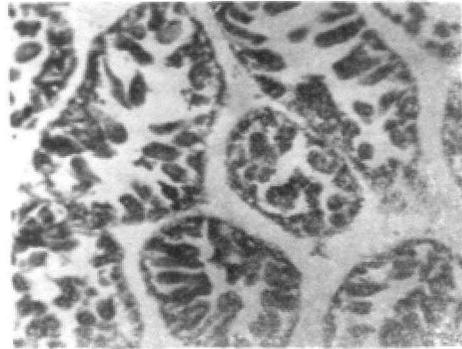


图 8 增殖期雌性生殖腺

殖腺由消化盲囊后部逐渐向前方包被并延伸至足部。切片观察：四月下旬雄性滤泡直径为 182μ ，内充满次级精母细胞、精子细胞。雌性滤泡直径 305μ ，卵母细胞直径 30μ ，核径 13.6μ 。五月初，雄性滤泡 240μ ，内分布着精原细胞、初级、次级、精子细胞和极少量精子。雌性滤泡直径为 346μ ，滤泡内的卵母细胞直径 $27.2—34\mu$ ，核亮，核径 17.6μ ，核仁一个，明显。五月中旬，雄性滤泡直径达 280μ ，并不再增大，滤泡内充满精子细胞和已变态的精子。雌性滤泡内的初级卵母细胞直径 34μ ，卵黄粒充实，这些初级卵母细胞多为不规则形，不游离，或仅有少量为球形，游离，滤泡间结缔组织少见。此期雌性腺切片均发现有新形成的滤泡。（图 9、图 10）

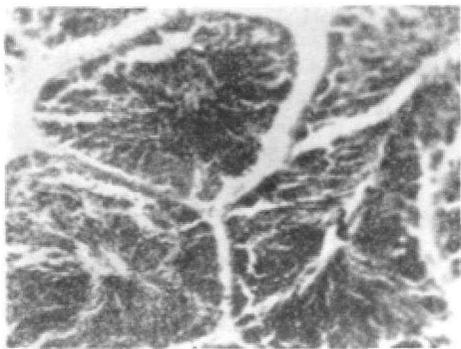


图 9 成熟期雄性生殖腺

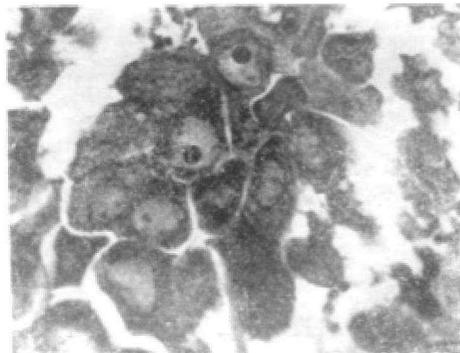


图 10 成熟期雌性生殖腺

表 2 中国蛤蜊的精巢发育

单位： μ

出现日期 1982年,日/月	滤泡直径(μ) (结缔组织分布)	精 子 发 生 过 程				
		精原细胞	初级精母细胞	次级精母细胞	精子细胞	精 子
30/3	98(有)	10.2—13.6	4.0			
15/4	126(有)	6.8	3.6			
24/4	140(减少)	6.8	3.6	3.4		
30/4	182(极少)	6.8	3.6	3.4	1.7×3.4 (极少)	
6/5	240(极少)	6.8	3.6	3.4	1.7×3.4 (较多)	极 少
14/5	280(无)	6.8	3.6	3.4	1.7×3.0	较 少
21/5	280(无)	6.8	3.6	3.4	1.7×3.0	1.0×1.7 较多
31/5	280(无)	6.8	3.6	3.4	1.7×3.0	1.0×1.7 大量出现

表3 中国蛤蜊的卵巢发育

单位: μ

出现日期 1982年 日/月	滤泡直径 (μ)	卵原细胞			发育期间的卵母细胞(I)			发育期间的卵母细胞(II)			排 放
		卵 径	核 径	核仁	卵 径	核 径	核仁	卵 径	核 径	核仁数	
4/4	140—350	13.6—17	10.2—11.9	3.4							
15/4	210	20.4	10.2—11.9	3.4							
26/4	264	20.4	10.2—11.9	3.4	23.8—27.2	18.7	5.4				
30/4	305	20.4	10.2—11.9	3.4	30.6	17—20.4	5.4			1	
6/5	346	20.4	10.2—11.9	3.4	27.2—34	17	5.4			1	无
23/5	400	20.4	10.2—11.9	3.4	30—34	23.8—27.2	5.4	34—51	17—20.4	2—4	少量排放
30/5	420	20.4	10.2—11.9	3.4	44.2	20.4—22.7	5.4	34—37.4	23.8—27.2	2—4	排放

III 排放期: 自五月下旬开始, 表层水温在 14°C 以上, 由于性产物的不断排出, 生殖腺颜色由深变淡, 不如前期丰满, 轻轻挤压生殖腺, 精、卵便从生殖孔中流出。遇水后初级卵母细胞具备受精能力、精子在海水中游动。切片观察, 雄性滤泡内的精子陆续排出, 并存在着不同发育时期的精母细胞、精子细胞和精子。雌性滤泡内的卵母细胞直径在 $35-51\mu$ 之间, 该期出现 2—4 个大小不等的核仁, 并列或游离且偏向细胞核一侧。游离的卵母细胞相继排出, 同时不断地形成新的初级卵母细胞, 还曾发现有刚形成的滤泡。(图 11、图 12)

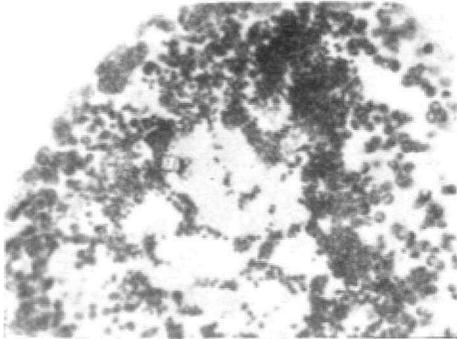


图 11 排放期雄性生殖腺

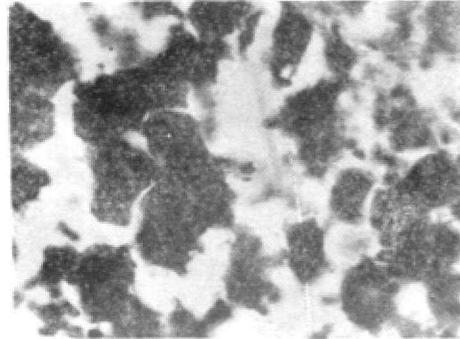


图 12 排放期雌性生殖腺

IV 休止期: 九月初发现滩面上的中国蛤蜊大部分性腺退化, 肉眼仅能见到很薄一层, 颜色浅淡。但此期仍可发现少数个体性腺外观较丰满。切片观察: 滤泡开始解体, 滤

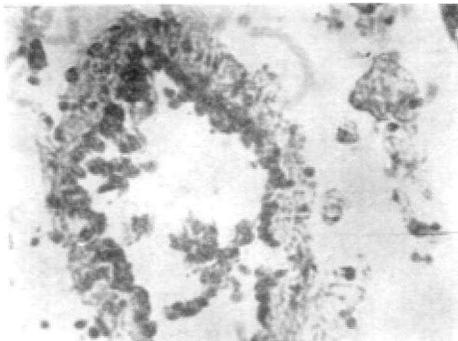


图 13 休止期雄性生殖腺

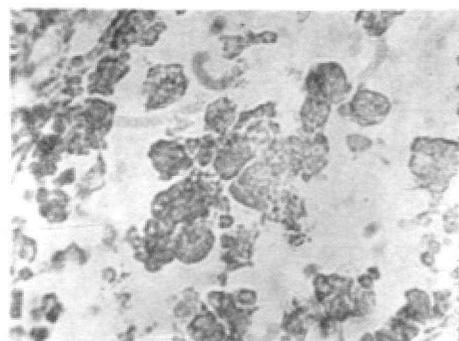


图 14 休止期雌性生殖腺

泡壁较厚, 滤泡内残留少量已退化的卵母细胞或少量的精子细胞, 结缔组织大量出现, 此时平均水温在 23°C 以下。(图 13、图 14)

2. 性别和性比

中国蛤蜊雌雄异体, 繁殖季节雌性生殖腺紫红色; 雄性呈乳白或桔黄色。

在繁殖期里, 分期随机取样 628 个(壳长 4—6 厘米) 标本中, 雌性 308 个, 占 49.04%; 雄性 320 个, 占 50.96%。雌雄比为 1:1(见表 1)。

3. 诱导产卵及产卵量

经数天暂养后的亲贝, 采用单纯升温 and 阴干、升温、加入精液或流水刺激等方法可获得较好的催产效果(表 4)。产卵时亲贝双壳微张, 性产物从出水管缓缓排出。雄性产物乳白色呈烟雾状; 雌性产物粉红色呈丝缕状。排入水中的生殖细胞不能自行散开。卵沉性, 壳长 4.5 厘米的雌性个体, 一次产卵量在 196 万粒左右。

表 4 中国蛤蜊的人工催产效果

亲 贝 采 捕			亲 贝 饲 养			人 工 催 产				
日 期	地 点	自然水温	天 数	水 温	投 饵	阴 干	升 温	流 水	加入精液	潜伏期
5月13日	鸭绿江口	13—14°C	10	19°C	投	1—1.5小时	4°C	20—30分	不加	20—30分
6月14日	大鹿岛	18—20°C	9	22—24°C	不投	1—1.5小时	2.3°C	20—30分	加	20分

4. 解剖授精

五月中旬, 取性腺发育较好的亲贝, 剖取生殖腺轻轻捣碎, 冲洗过滤处理后即可混合授精, 受精卵发育正常, 但是, 发育较差的梨形卵受精率低, 受精后易发育为畸形。而梨形卵经 0.1—0.4% 氨海水浸泡 10 分钟左右即收缩变圆, 加精后受精率提高, 效果较好, 但发育如何未经培育试验。

5. 胚胎发育

(1) 生殖细胞 发育较差的卵子呈梨形或不规则形, 核大而亮, 偏向一侧。自然排放的卵子呈圆球状, 核较小而居中, 卵径 46—61 μ , 卵核径 20 μ 左右。精子头部形如子弹, 大小 1.0 \times 1.7 μ , 尾部细长, 为头部的 10—15 倍。(图 15, 16) 精子跳跃式前进, 头部因染色质浓集而呈荧光绿色。自然排放的卵子胚胞未消失, 在胚胞期即能接受精子。卵子受精后周围多余的精子可通过洗卵很容易除去。

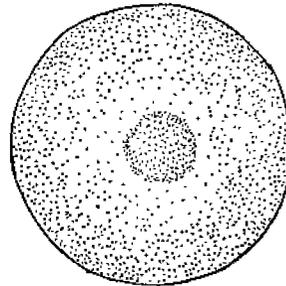


图 15 具备受精能力的卵子



图 16 精子

(2) 受精能力 精子在 22—23°C 水温下, 6 小时内具有受精能力, 卵子在 24°C 水温下 4—6 小时后受精能力显著减弱, 即使受精也大多数发育成畸形或中途夭折。

(3) 发生过程 精、卵在水中相遇后立即受精, 精子入卵后开始第一次成熟分裂。以卵子胚胎消失、受精膜举起作为受精的标志。在 24.5°C 水温下, 10 分钟后分别排出第一、二极体, 20 分钟后开始卵裂。从 4 细胞起即为螺旋分裂, 水温 24.5—27.5°C 经 4 小时 20 分发育至囊胚, 此期胚体在卵膜内缓缓转动。10 小时发育为担轮幼体, 上浮于表层水体。24 小时后进入 D 期 ($74.9\mu \times 57.6\mu$), 在 24°C 水温下 2—3 天后的 D 型幼虫可自行取食, 以叉鞭金藻、小球藻、小型硅藻为主, 不能食扁藻。4—5 天进入壳顶初期 ($103 \times 94.7\mu$), 壳顶略实, 双壳膨胀, 呈椭圆形, 消化盲囊开始包被胃, 胃被一膜状体中分为二。前胃长, 囊状, 大于后胃。胃内壁有纤毛摆动, 食物在胃中旋转, 肠道在胃下方弯曲。可见足的雏形, 位于口沟后。幼虫在平均 $178.5 \times 162.9\mu$ 进入壳顶期, 面盘前移, 足拉长明显, 可随面盘一起伸动。游泳力强, 一般振动不下沉。在 $194.7 \times 173.2\mu$ 时, 幼虫足基部出现一对平衡囊和弯曲 3—4 道的鳃丝。此期幼虫转入中下层水体中生活(表 5、6)。

表 5 中国蛤蜊的胚胎发育

发育时间	受精后经过时间	水 温		幼虫大小(μ) (壳长 \times 壳高)
		(pH 8—8.4, 盐度 26.32‰)	17—19°C pH 8—8.4 盐度 29—30‰	
第一极体	10分钟	25.4	30—40分钟	
第二极体				
2 细胞期	1小时 40 分钟	25.4	1小时 20—30 分钟	
4 细胞期				
8 细胞期	2小时 7 分钟	26.8	1小时 50 分钟	
16 细胞期	2小时 25 分钟	27.5	2小时 35 分钟	
32 细胞期	3小时 5 分钟	27.0	3小时 10 分钟	
桑 椹 期	4小时 20 分钟	24.5	4小时 30 分钟	
囊 胚 期			5—6 小时	
原 肠 期			7小时 30 分钟	
担 轮 期	10小时	22.6	9小时 30 分钟	
D 型幼虫期	24小时	21.0	17—18 小时	74.9 \times 57.6
壳顶初期	4.5天	24.0	28小时	105 \times 98
壳顶中期	6天	24.0		144 \times 115
壳顶后期	8—10天	24.0		162—210
				149—196

表 6 壳顶幼虫生长速度

日/月	壳长 \times 壳高平均值(μ)	最大(μ)	最小(μ)	水温($^{\circ}$ C)	备 注
12/6	96.6 \times 86.9	110.4 \times 96.6		24	D 期, 个别壳顶初期
13/6	103 \times 94.7	111.7 \times 103.5	69 \times 69	24	壳顶初期
14/6	108.2 \times 97.3	132.5 \times 110.4		23.7	
15/6	119.4 \times 116.07	147 \times 133	69.6 \times 82.8	24	幼虫下沉, 饵料减少
16/6	150.78 \times 137.9	175 \times 154	72.8 \times 79	24	
17/6	178.5 \times 162.91	210 \times 196	126 \times 112	23	
18/6	181.7 \times 166.3(底) 161.0 \times 145.2(上)			22	

讨 论

1. 中国蛤蜊可生活在水温 $-1.9-31.5^{\circ}\text{C}$ 、盐度 $8.6-34.8\%$ 的海水中或潮间带。由于生活在近河口处浅海, 雨季受大量注入淡水的影响, 一年中盐度变化幅度较大, 中国蛤蜊对此有较强的适应性。

2. 春季(4月23日) 从丹东大鹿岛前滩低潮区采到大量壳长 $2-3\text{mm}$ 的小稚贝, 根据此时中国蛤蜊性腺发育及海区水温(低于发育下限 16°C 左右) 可以肯定这批稚贝是前一年发生的, 它们能适应整个冬季的低温期、潮间带温差大, 枯潮时间长及结冰等恶劣环境而生存。

3. 成体食物以浮游硅藻类为主, 胃含物组成取决于海区浮游生物种类, 胃含物中食物数量取决于海区中优势种数量的多少。海区中浮游生物种类、数量变化情况能在胃含物中反映出来。由此可见, 中国蛤蜊对食物没有严格的选择性(大型浮游生物除外), 这种机械的滤食方式, 决定了胃含物的组成、数量在不同海区、不同季节里与其生活环境中食物种类、数量的基本一致性。

4. 在繁殖季节里, 我们发现自然海区生活的中国蛤蜊胃含物数量减少。而室内不投饵暂养 10 天的亲贝也很少死亡, 生活正常, 性腺发育良好, 并能在条件适宜时自行产卵。人工催产试验性细胞发育良好。因此, 在繁殖期, 中国蛤蜊摄食量有所减少, 亲贝在短期内不投饵, 采用单纯升温的方法亦能达到催熟的目的。

5. 中国蛤蜊满 1 龄成熟, 性成熟个体壳长在 3 厘米左右, 并具有雄性先成熟的特点, 性细胞分批成熟、分批排放、繁殖期始于五月下旬, 水温 14°C 以上。

6. 经数天暂养后的亲贝, 采用单纯升温 and 阴干、升温、加入精液或流水刺激等方法可获得较好的催产效果。

卵子在胚胎期即能接受精子, 并能正常受精发育。精子入卵后胚胎开始破裂, 进行第一次成熟分裂。可人工解剖授精而获得大量的受精卵。

受精卵在 $24.5-27.5^{\circ}\text{C}$ 水温下 10 小时发育为担轮幼虫, 24 小时发育为 D 型幼虫, D 型幼虫 2—3 天后可自行摄食, 食物以小型单细胞藻为主, 不食扁藻。经 4—5 天培育幼虫进入壳顶初期。

7. 中国蛤蜊 3 龄前生长较快, 1、2 龄生长最快, 3 龄后生长变慢。1 龄壳长 3 厘米; 2 龄壳长 4—5 厘米, 采捕规格以 5 厘米以上为宜。六月初软体部丰满, 鲜出肉率 40.32% 。

8. 四月下旬采扑的亲贝经 10—15 天室内饲养催熟, 有提早繁殖的可能。中国蛤蜊可以人工授精, 胚体发育速度快、幼虫生活力强, 容易培养, 建议有条件的海区进行土池育苗和增、养殖的试验研究。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院海洋研究所无脊椎动物室, 1959. 青岛海滨习见无脊椎动物, 71. 科学出版社。
- [2] 张玺、齐钟彦, 1961. 贝类学纲要, 270. 科学出版社。
- [3] 陈文龙等, 1966. 西施舌人工育苗初步研究. 水产学报, 3(2): 130—141.
- [4] 花岡资、岛津忠秀, 1949. 東京湾 ハカガイの形態変異と成長. 日本水産學會誌, 15(7): 311—317
- [5] 宮崎一老, 1933. ハカガイ 卵の発生に及ぼす温度及び塩分の影響. 日本水産學會誌 2(4): 162—166.

A PRELIMINARY SURVEY ON THE BIOLOGY OF *MACTRA CHINENSIS* IN THE OUTFALL OF YALU JIANG RIVER

Wang Zichen, Liu Jiming, Zhu An and Li Wenji

(Dalian Fisheries College)

Shen Yongchen

(Dandong Fisheries Research institute)

Abstract

Mactra chinensis inhabits in the shallow seas or inter-tidal zones adjacent to river outfalls by burrowing into the muddy sand bed 2—7 cm in depth. It can ambulate to some extent and has a great adaptability to the varied environment, such as the annual water temperature varies from $-1.9-31.5^{\circ}\text{C}$, annual salinity varies from 8.6—34.8‰ and also the seasonal dilution of salinity by outpouring of fresh water.

The clam lives chiefly on planktonic diatoms. The amount and components of the stomach contents at different sea areas and different seasons have been observed and it is found to be in accordance with the species which were taken as diet under these specific environments.

The clam is gonochorism. It reaches its sexual maturity in a full year term. The ripened sexual cells discharge in batches. Its spawning period starts in late of May at the water temperature over 14°C . The temperature can be raised by artificial methods. Expediting on parturition can be obtained by induced spawning or by running-water stimulation.

The ovum of the clam can be artificially fertilized and normally developed. The lower limit of temperature for embryonic development lies near 10°C . The larvae live chiefly on small-sized unicellular algae.

The clam grows fast in the first three years, especially the first two years, its size reaches to 3 cm at the end of first year and 4—5 cm in the second year, while in harvesting its size reaches to 5 cm. At the beginning of June, its soft portion (meat portion) becomes fully developed with a meat production rate of 40.32%.

Appendant formation can be observed at the basal portion of outer gill of the clam.